

## 마늘 분말을 첨가한 식빵의 품질 특성

홍 순 영 · † 신 길 만  
순천대학교 조리과학과

### Quality Characteristics of White Pan Bread with Garlic Powder

Soon-Young Hong and † Gil-Man Shin

Dept. of Food and Cooking Science, Suncheon National University, Chonnam 540-742, Korea

#### Abstract

This study investigated the quality characteristics of the white pan breads with garlic powder. Three different powder concentration levels of 1%, 2% and 3% were added to flour to make the breads. The contents of moisture and crude fat of the breads added with garlic powder were lower than that of control group. However, ash content was not significantly different among groups. The pH increased with increasing garlic powder concentration. The weight of breads increased with increasing garlic powder concentration, while the volume and baking loss rate of breads decreased. In color values, with increase of garlic powder concentration, L value decreased, but a and b values increased. The water activity in the breads decreased by increasing garlic powder concentration was the highest in the control group. In the texture analyzer measurement, hardness of the breads increased with increases of garlic powder concentration, but springiness decreased. In the results of sensory evaluation, the quality of the 1% garlic powder breads showed the highest in taste, flavor and overall acceptability. The color, appearance, mouth feel and texture of the breads decreased with the increasing garlic powder content. From the results of this study, the white breads with 2% garlic powder content was shown to have the best quality.

Key words: storage quality, breads, flour, garlic powder, quality characteristics.

#### 서 론

마늘(*Allium sativum* L.)은 백합과(Liliaceae) 파속(*Allium*)에 속하는 인경 채소로<sup>1)</sup>, 원산지는 중앙아시아와 지중해 연안으로 세계 각국에서 재배되고 있으며, 우리나라를 비롯한 중국, 인도, 이탈리아, 남유럽, 미국, 아프리카, 오스트레일리아에서 많이 생산되고 있다<sup>2)</sup>. 마늘의 의학적 이용은 고대 중국에서 A.D 200년 전부터로<sup>3)</sup> 치질, 피부염, 감기 복통, 식욕 부진 등의 질병 치료에 사용하였으며, 이집트에서는 피라미트 건설에 동원된 유대인들이 사용하였으며<sup>4)</sup> 그리스 올림픽 참가 선수들의 건강 증진, 강장제로 사용되었고, 프랑스에서는 유행성 콜레라 치료, 아프리카에서는 콜레라와 장티프스 치료에,

2차 세계 대전 중에는 러시아 병사들의 상처 치료에 사용되어 penicillin이라는 별명을 붙이기도 하였다<sup>5)</sup>. 우리나라에서는 단군신화에 나오는 것으로 미루어 보아 마늘 이용 역사는 대단히 긴 것으로 판단된다<sup>6)</sup>. 마늘의 맛은 자극적이며 좋지 않은 냄새를 없애는 특수 작용이 있으며, 소화 흡수를 촉진하는 역할도 한다고 알려져 왔다. 특유의 향신 성분과 각종 생리적 활성을 지니고 있어 조미료, 김치, 소스, 통조림, 스프, 식초 간장 등의 가공식품의 향신료 및 건강식품의 재료로서 그 수요가 증대되고 있다<sup>7)</sup>. 마늘에 대한 연구로는 Walton<sup>8)</sup>의 마늘의 미생물 생육 억제, Cavallito와 Balley<sup>9)</sup>의 alliin 물질 확인, 항공 효과<sup>10)</sup> 등의 연구와 최근에는 천연 생리활성을 가진 물질, 특히 식품 중에는 발암 저지 또는 항암 예방 성분에 대

† Corresponding author: Gil-Man Shin, Dept. of Food and Cooking Science, Suncheon National University, Chonnam 540-742, Korea. Tel: +82-61-750-3693, Fax: +82-61-750-3690, E-mail: sgm@sunchon.ac.kr

한 연구가 활발하여 마늘 첨가 쿠키<sup>11)</sup>, 생약류<sup>12)</sup> 및 버섯류<sup>13)</sup> 등의 항암 예방에 관한 연구가 많이 이루어지고 있다. 본 실험에서는 마늘 분말을 빵에 첨가하여 기능성 빵 개발을 시킬 수 있을까하는 점에서, 마늘 분말을 밀가루에 0~3% 첨가 제조한 후, 마늘 식빵의 품질 특성 등을 평가하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료

본 연구에 사용된 마늘은 전남 고흥에서 재배된 건조된 마늘을 구입하여 분쇄한 다음 100 mesh로 체질하여 사용하였다. 밀가루와 설탕은 삼양사(주)에서, 이스트는 제니코식품(주)(Seoul, Korea)에서, 소금은 성진(주)(Shinan, Korea)에서, 탈지분유는 서울 우유(주)(Seoul, Korea), 버터는 서울 하인즈(주)(Seoul, Korea)의 제품을 각각 사용하였으며, 첨가량은 control, 1%, 2%, 3%로 달리하여 4가지 시료로 제조하였고, 배합표는 Table 1과 같다.

### 2. 빵의 제조

마늘 분말을 첨가한 식빵은 Table 1의 배합비율로 스트레잇법<sup>14)</sup>으로 제조하였다. 버터를 제외한 모든 반죽 재료는 저속에서 2분 동안 혼합하여 수화시킨 후 클린업 단계에서 버터를 첨가하고 다시 중속에서 5분간 믹싱하였다.

반죽 온도 38±1℃, 상대습도 85%인 발효기(Dea Young Co, Seoul, Korea)에서 30분 동안 1차 발효시킨 다음, 150 g 크기로 분할하여 둥글리기를 한 후에 실온에서 15분 동안 중간 발효하였다. 가스를 빼고 성형하여 195 mm×85 mm×95 mm 빵 팬에 150 g 반죽을 3개씩 넣어 온도 38±1℃, 상대습도 85%의 발효

실에서 30분 동안 2차 발효하였다. 굽기는 상단 200℃, 하단 200℃로 예열한 전기 오븐(Dea Young Co, Seoul, Korea)에서 30분간 구웠으며, 구운 후 빵을 1시간 식힌 후 10 mm 두께로 슬라이스하여 PE film 봉지에 넣고 상온에서 보관하면서 시료로 사용하였다.

### 3. 일반성분 분석

마늘 분말 첨가 식빵의 저장 중의 일반성분 분석은 AOAC 법<sup>15)</sup>으로 정량하였다. 즉, 수분은 105℃ 상압가열건조법, 조회분은 건식회건화법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법, 조섬유는 Prosky<sup>16)</sup>으로 분석하였다.

### 4. pH 측정

마늘 분말을 첨가한 식빵의 pH는 Kim<sup>17)</sup> 방법에 따라 빵의 시료 10 g을 채취하여 증류수 50 mL를 가한 다음 homogenizer로 10,000 rpm에서 5분간 균질화하여 그 혼탁액을 pH meter(Orion, model 520A Inc, NY, USA)로 3회 반복 측정하였다.

### 5. 무게, 부피, 높이, 비용적 및 반죽 수율 측정

마늘 분말을 첨가한 식빵의 무게는 케이크를 구워낸 후 실온에서 1시간 식힌 후 전자저울을 사용하여 무게를 측정하였으며, 용적 부피는 AACC 법에 따라 종자치환법(seed displacement)<sup>18)</sup>으로 식빵 4개를 각각 3번씩 측정된 값을 산술 평균으로 나타내었다. 비용적(specific loaf volume(cm<sup>3</sup>/g))은 부피(mL)를 식빵의 무게로 나누어 구하였으며, 반죽 수율은 Tung<sup>19)</sup>의 방법으로 다음의 식으로 3회 반복 측정하여 평균값으로 계산하여 나타내었다.

$$\text{비용적(cm}^3\text{/g)} = \frac{\text{완제품의 무게(g)}}{\text{완제품의 부피(mL)}} \times 100$$

$$\text{반죽 수율(\%)} = \frac{\text{반죽의 무게(g)}}{\text{완제품의 무게(g)}} \times 100$$

### 6. 굽기 손실률 측정

마늘 분말을 첨가한 식빵의 굽기 손실률(baking loss)은 구워낸 다음 실온에서 식힌 후 측정하였으며, Kim<sup>20)</sup> 방법으로 다음의 식을 이용하여 구하였다.

$$\text{굽기 손실(baking loss)} = \text{DW} - \text{BW}$$

$$\text{굽기 손실률(baking loss rate)} = \frac{\text{DW} - \text{BW}}{\text{DW}} \times 100$$

여기에서 DW=반죽 중량(dough weight)

BW=제품중량(breads weight)

**Table 1. Formula for white pan breads with garlic powder**  
(Unit: g)

Ingredient	Control	1%	2%	3%
Wheat flour	1,000	990	980	970
Garlic powder	0	10	20	30
Water	650	650	650	650
Sugar	50	50	50	50
Butter	50	50	50	50
Yeast	50	50	50	50
Salt	20	20	20	20
Yeast foods	20	20	20	20

Control<sup>1)</sup>: Wheat flour with none garlic powder,

1%: Wheat flour with garlic powder 1%,

2%: Wheat flour with garlic powder 2%,

3%: Wheat flour with garlic powder 3%.

## 7. 색도 측정

마늘 분말을 첨가한 식빵의 색도는 실온에서 빵을 식힌 후 색차계(Chroma Meter, CR-2000.b, Tokyo, Japan)를 사용하여 표준색판(L: 97.10, a: -0.17, b: +1.99)으로 보정하였다. 빵의 색도는 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)을 3회 반복하여 측정하였다<sup>21)</sup>.

## 8. 수분 활성도 측정

마늘 분말을 첨가한 식빵의 수분 활성도는 Rotronic Hygro-skop(BT-RS1, Swiss)를 사용하여 측정하였으며, 시료는 식빵의 crumb를 3 g을 정량하여 측정하였다.

## 9. 조직감 측정

마늘 분말을 첨가한 식빵의 조직감 측정은 Texturometer(TA-XT2i texture analysis, London, UK)로 Table 2와 같은 조건에서 compression test를 5회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 시료의 두께는 10 mm로 절단하여 절단면을 압착하였을 때 얻어지는 force distance curve로부터 시료의 TPA(texture profile analysis)를 컴퓨터로 분석하였다. 그 결과로부터 각 시료의 경도(Hardness), 부착성(Adhesiveness), 탄력성(Springiness), 응집성(Cohesiveness), 점착성(Gumminess) 및 씹힘성(Chewiness) 등을 구하였다.

## 10. 외관 관찰

마늘 분말을 첨가한 식빵의 외관 관찰은 식빵을 구워낸 후 상온에서 1시간 방치한 후 10 mm 두께로 세로로 절단한 후 디지털 카메라(DSC-P 150, Sony, Co, Tokyo, Japan)로 촬영하여 단면을 관찰하였다.

## 11. 관능검사

마늘 분말을 첨가한 식빵의 관능검사는 구워낸 후 상온에서 1시간 방치한 식빵을 시료로 하여 실시하였으며, 대학생(순천대학교 학생) 20명의 panel로 하여금 예비 실험을 한 후 제조한 식빵에 대하여 색깔(Color), 향미(Flavor), 맛(Taste), 조

직감(Texture), 전체적 선호도(Overall preference)이었고, 7점 척도법을 사용하였다.

## 12. 통계처리

본 연구의 통계처리는 SPSS(Statistics package for the social science) 프로그램으로 통계 처리하여 분석하여 평균, 표준편차 및 분산분석 등을 실시했으며, Duncan's multiple range test<sup>22)</sup>를 사용하여 비교분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 일반성분

마늘 분말을 첨가한 식빵의 일반성분 결과를 Table 2에 나타내었다. 수분은 대조구가 43.35%, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 38.74~42.61%를 나타냈으며, 마늘 분말을 첨가량이 증가할수록 수분함량은 감소하였다. 조단백질은 대조구가 8.56%, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 7.37~7.51% 범위를 나타냈으며, 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었다. 조회분은 대조구가 1.37%, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 1.27~1.35%로 나타났으며, 큰 차이가 없었다. 조지방은 대조구가 4.73%, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 3.79~4.55%로 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타냈다. 일반성분의 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 함량은 대조구가 높게 나타났으며, 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 모두 감소하는 경향을 보였다.

### 2. pH 변화

마늘 분말을 첨가한 빵의 pH를 측정한 결과를 Table 2에 나타내었다. 대조구의 pH는 5.1로 나타났으며, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 pH는 4.5~4.8 범위로 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 pH는 감소하는 경향을 나타내었다. 일반적으로 빵에 가장 적합한 pH는 5.0~5.5 정도로, pH는 첨가 원료의 pH, 삼투압, 원료 단백질의 완충작용에 영향을 받으며<sup>23)</sup>, Lee 등<sup>24)</sup>의 양과 첨가에 따라 pH는 감소하는 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

Table 2. Proximate composition and pH of white pan breads with various concentrations of garlic powder

Samples <sup>1)</sup>	Proximate composition(%)					pH
	Moisture	Crude ash	Nitrogen free extract	Crude protein	Crude fat	
Control	43.35±0.7 <sup>2)</sup>	1.37±0.5 <sup>a</sup>	44.3±0.3 <sup>d</sup>	8.56±0.7 <sup>a</sup>	4.73±0.2 <sup>a</sup>	5.1 <sup>a</sup>
1%	42.61±0.2 <sup>b</sup>	1.35±0.2 <sup>a</sup>	45.9±0.8 <sup>c</sup>	7.39±0.2 <sup>c</sup>	4.55±0.7 <sup>ab</sup>	4.8 <sup>a</sup>
2%	41.11±0.2 <sup>c</sup>	1.34±0.4 <sup>ab</sup>	46.1±0.6 <sup>b</sup>	7.37±0.2 <sup>d</sup>	4.16±0.1 <sup>b</sup>	4.6 <sup>b</sup>
3%	38.74±0.2 <sup>d</sup>	1.27±0.9 <sup>b</sup>	47.2±0.7 <sup>a</sup>	7.51±0.2 <sup>b</sup>	3.79±0.5 <sup>c</sup>	4.5 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Samples are the same in Table 1,

<sup>2)</sup> Values are mean±SD, Values within different superscripts are significant for each groups at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

### 3. 빵의 무게, 부피, 높이, 비용적 및 반죽 수율 변화

마늘 분말을 첨가 제조한 빵의 무게, 부피, 높이, 비용적 및 반죽 수율을 측정된 결과를 Table 3에 나타내었다. 식빵의 무게는 대조구가 414 g으로 가장 낮게 나타났으며, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 416~420 g으로 마늘 분말 첨가량의 증가에 따라 무게는 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 부피는 대조구가 1,155 ml/g으로 나타났으며, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 973~1,056 ml/g으로 3%가 가장 작게 나타났으며, 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 부피는 감소하는 경향을 나타내었다. Kim 등<sup>25)</sup>의 실험에서 대두 단백질 첨가 시 무게는 증가하고 부피는 감소하였다는 결과와 유사한 경향을 나타내었다. 식빵의 높이는 대조구가 12.5 cm로 가장 높게 나타났으며, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 높이는 6.9~11.3 cm로, 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 높이는 감소하는 경향을 보였다. 비용적은 대조구가 2.85 mg/g이었고, 마늘 분말 1~3%의 첨가 시 2.34~2.60 mg/g으로 나타났으며, 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였으며, 3% 첨가구가 가장 작게 나타났다. 반죽 수율은 대조구가 1.12%로 가장 높게 나타났으며, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 1.09~1.10으로 3% 첨가구가 가장 낮게 나타났으며, 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었다. 빵의 부피, 높이 및 비용적은 밀가루 단

백질의 양과 질, 글루텐의 발달 정도, 첨가 물질 등에 의해 영향을 받으며, 가루 단백질 중 gliadin이 빵의 부피와 관련이 있는 것으로 마늘 분말 첨가량만큼의 밀가루량의 감소로 팽창이 작은 것으로 생각되어지며, Chio 등<sup>26)</sup>의 당귀 첨가량이 증가할수록 부피, 비용적이 감소한다는 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

### 4. 굽기 손실을 변화

굽기 손실률(baking loss)의 결과를 Table 4에 나타내었다. 대조구의 굽기 손실률은 15.18%로 가장 높게 나타났으며, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 9.77~12.51%로 나타났으며, 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 굽기 손실을 감소하는 경향을 나타내었다. 굽기 손실률은 발효산물 중 휘발성 물질의 휘발과 가열에 의한 수분 증발에 의하여 영향을 받으며, Jung<sup>27)</sup>의 발아 콩 첨가 실험에서 발아 콩 첨가량이 증가할수록 비용적과 굽기 손실률은 비례하여 증가하였다는 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

### 5. 색도 변화

마늘 분말을 첨가하여 제조한 식빵의 색도를 측정된 결과를 Table 5에 나타내었다. L값은 대조구가 86.79로 나타났으며, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 72.14~84.96을 나타내었고, 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 L값은 유의적으로 감소하였고, 마늘 분말 3% 첨가구가 가장 낮게 나타났다. a값은 대조구가 2.19로 가장 낮게 나타났으며, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 3.10~5.55를 나타내었으며, 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 a값은 유의적으로 증가하였다. b값은 대조구가 13.80으로 가장 낮았으며, 마늘 분말 첨가량 1~3%의 첨가 시 15.40~21.91로 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였고, 마늘 분말 3% 첨가구가 b값은 가장 높게 나타났다. Chung 등<sup>28)</sup>의 단감 가루 첨가 실험에서 단감 가루 첨가량이 증가할수록 L값은 감소하고, a, b값은 증가하였다는 결과와 유사한 경향을 나타내었으며, 빵의 색도는 물질의 색, pH, 당의 종류와 양,

**Table 3. Weight of white pan breads added with different concentrations of garlic powder** (Unit: g)

Samples <sup>1)</sup>	After baking	Cooling time after baking bread 180 min
Control	414.0±3.0 <sup>2)</sup>	402.1±3.0 <sup>a</sup>
1%	416.1±4.0 <sup>ab</sup>	406.0±2.5 <sup>a</sup>
2%	418.0±0.5 <sup>ab</sup>	408.2±0.5 <sup>ab</sup>
3%	420.3±1.4 <sup>c</sup>	410.6±1.4 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Samples are the same in Table 1,

<sup>2)</sup> Values are mean±SD, Values within different superscripts are significant for each groups at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

**Table 4. Volume, height, specific, bread and dough yield, baking loss rate of white pan breads prepared with various concentration of garlic powder**

Samples <sup>1)</sup>	Control	1%	2%	3%
Volume(ml)	1,146 ±2.63 <sup>2)</sup>	1,058 ±1.25 <sup>b</sup>	1,025 ±1.15 <sup>c</sup>	961 ±2.36 <sup>d</sup>
Height(cm)	12.3 ±0.01 <sup>a</sup>	11.0 ±0.01 <sup>b</sup>	10.8 ±0.03 <sup>b</sup>	6.5 ±0.01 <sup>c</sup>
Specific volume(ml/g)	2.85±0.02 <sup>a</sup>	2.60±0.03 <sup>b</sup>	2.51±0.02 <sup>c</sup>	2.34±0.01 <sup>d</sup>
Yield (%)	1.12±0.01 <sup>a</sup>	1.10±0.01 <sup>a</sup>	1.10±0.02 <sup>ab</sup>	1.09±0.03 <sup>b</sup>
Baking loss rate (%)	15.18±0.15 <sup>a</sup>	12.51±0.11 <sup>ab</sup>	11.11±1.10 <sup>b</sup>	9.77±0.40 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup> Samples are the same in Table 1,

<sup>2)</sup> Values are mean±SD, Values within different superscripts are significant for each groups at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

**Table 5. Hunter color values of white pan breads with various concentrations of garlic powder**

Samples <sup>1)</sup>	Color values		
	L	a	b
Control	86.79±0.15 <sup>a2)</sup>	2.19±0.05 <sup>d</sup>	13.80±0.20 <sup>d</sup>
1%	84.96±0.59 <sup>b</sup>	3.10±0.08 <sup>c</sup>	15.40±0.19 <sup>c</sup>
2%	76.10±0.37 <sup>c</sup>	5.18±0.20 <sup>b</sup>	19.51±0.43 <sup>b</sup>
3%	72.14±0.43 <sup>d</sup>	5.55±0.19 <sup>a</sup>	21.91±0.36 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Samples are the same in Table 1,

<sup>2)</sup> Values are mean±SD, Values within different superscripts are significant for each groups at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

온도 등의 영향을 많이 받게 되는데, 마늘 분말의 첨가로 인한 단백질 함량과 pH의 증가에 따라서 amino-carbonyl 반응에 대한 browning 물질의 생성으로 껍질색을 어둡게 하는 것으로 생각되어진다.

## 6. 수분 활성도 변화

마늘 분말 첨가 식빵의 수분 활성도를 측정된 결과는 Table 6에 나타내었다.

1일 경과 후 수분활성도는 대조구가 0.980%, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 0.947~0.966%로 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었다. 3일 경과 후 대조구가 0.955, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 0.969~0.976를 나타냈으며, 5일 후에는 대조구가 0.978, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 0.948~0.969, 7일

후에는 대조구가 0.983, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 0.959~0.969로 나타났다. Chio 등<sup>29)</sup>의 솔잎 발효액 첨가 실험에서 솔잎 발효액의 첨가량이 증가할수록 수분 활성도는 감소했다는 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

## 7. 조직감 변화

마늘 분말을 첨가한 식빵의 조직감 결과를 Table 7에 나타내었다. 경도(Hardness)는 대조구가 186.37로 가장 낮게 나타났으며, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 201~520으로, 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 경도는 증가하게 나타났다. Park & Lee<sup>30)</sup>의 실험에서도 대조구보다 첨가구가, 첨가구간에도 첨가량이 많을수록 경도가 증가한다고 결과와 유사한 경향을 나타내었다. 부착성(Adhesiveness)은 대조구가 15.45으로 가장 높게 나타났으며, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 0.92~3.29로 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었다. 탄력성(Springiness)은 대조구가 0.58로 가장 높게 나타났고, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 0.49~0.54로 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 응집성(Cohesiveness)은 대조구가 0.63으로 가장 높게 나타났으며, 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였다. Jeung 등<sup>31)</sup>의 멀치 분말 첨가량이 증가할수록 탄력성과 응집성이 감소한다는 결과와 유사한 경향을 나타내었다. 점착성(Gumminess)은 대조구가 262.53으로 가장 높았고, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 70.39~123.70을 나타내었으며, 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 점착성은 감소하는 경향을 나타내었다. 씹힘성(Chewiness)은 대조구가 132.97로

**Table 6. Water activity in the white pan breads with different quantity garlic powder during the storage**

Samples <sup>1)</sup>	1 days		3 days		5 days		7 days	
	Temp.	Aw	Temp.	Aw	Temp.	Aw	Temp.	Aw
Control	23.3±0.2 <sup>d</sup>	0.981±0.002 <sup>a</sup>	24.2±0.3 <sup>c</sup>	0.954±0.038 <sup>a</sup>	24.2±0.3 <sup>c</sup>	0.977±0.002 <sup>a</sup>	24.8±0.2 <sup>b</sup>	0.983±0.006 <sup>a</sup>
1%	24.0±0.2 <sup>c</sup>	0.947±0.019 <sup>b</sup>	24.4±0.2 <sup>bc</sup>	0.976±0.003 <sup>a</sup>	25.1±0.4 <sup>b</sup>	0.969±0.00 <sup>a</sup>	25.3±0.1 <sup>a</sup>	0.969±0.001 <sup>b</sup>
2%	24.4±0.2 <sup>b</sup>	0.963±0.001 <sup>a</sup>	24.8±0.1 <sup>ab</sup>	0.965±0.001 <sup>a</sup>	25.8±0.2 <sup>a</sup>	0.941±0.020 <sup>b</sup>	24.3±0.2 <sup>c</sup>	0.956±0.020 <sup>b</sup>
3%	24.7±0.1 <sup>a2)</sup>	0.999±0.001 <sup>a</sup>	25.2±0.2 <sup>a</sup>	0.969±0.002 <sup>a</sup>	26.0±0.2 <sup>a</sup>	0.948±0.002 <sup>b</sup>	24.8±0.1 <sup>b</sup>	0.959±0.009 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Samples are the same in Table 1,

<sup>2)</sup> Values are mean±SD, Values within different superscripts are significant for each groups at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

**Table 7. Textural properties of white pan breads with garlic powder**

Samples <sup>1)</sup>	Hardness	Adhesiveness	Springines	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
Control	186.37±7.39 <sup>a2)</sup>	15.45±1.99 <sup>a</sup>	0.58±0.04 <sup>a</sup>	0.63±0.02 <sup>a</sup>	262.53±4.25 <sup>a</sup>	132.97±1.32 <sup>a</sup>
1%	201.96±1.79 <sup>b</sup>	3.29±1.14 <sup>ab</sup>	0.54±0.03 <sup>b</sup>	0.63±0.08 <sup>a</sup>	123.70±8.31 <sup>b</sup>	72.61±8.29 <sup>b</sup>
2%	487.19±1.08 <sup>bc</sup>	1.19±0.89 <sup>b</sup>	0.51±0.04 <sup>c</sup>	0.57±0.01 <sup>b</sup>	96.25±4.38 <sup>bc</sup>	52.29±2.77 <sup>c</sup>
3%	520.69±1.38 <sup>c</sup>	0.92±1.88 <sup>c</sup>	0.49±0.05 <sup>d</sup>	0.49±0.02 <sup>c</sup>	70.39±8.22 <sup>c</sup>	34.86±8.04 <sup>d</sup>

<sup>1)</sup> Samples are the same in Table 1,

<sup>2)</sup> Values are mean±SD, Values within different superscripts are significant for each groups at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

가장 높게 나타났으며, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 34.86~72~61로, 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었다. 이는 Jeung 등<sup>32)</sup>의 흑미 가루 첨가량 증가에 따라 점착성과 씹힘성은 감소하였다는 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

## 8. 관능검사

마늘 분말 첨가량을 달리하여 제조한 빵의 관능검사 결과를 Table 8에 나타내었다. 색깔에서는 대조구가 5.33점, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 4.17~5.50점을 나타내었으며, 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었다. 향미에서는 대조구가 4.15점, 마늘 분말 1~3% 첨가구가 4.27~4.33점으로, 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었다. 맛은 대조구가 5.30점, 마늘 분말 1~3%의 첨가 시 2.67~5.27로 나타났으며, 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었다. 전체적인 선호도는 대조구가 6.00점, 마늘 분말 1~3% 첨가 시 2.17~6.17로 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었다.

## 9. 외관 관찰

마늘 분말을 첨가한 식빵의 외관 관찰 결과를 Fig. 1에 나타내었다. 대조구의 식빵이 가장 크고 색깔이 황금 갈색으로 기공도 일정한 형태를 나타내는데, 이것은 강력분의 사용량이 많아져 글루텐의 양 증가로 가스 보유력이 높아져서, 부피가

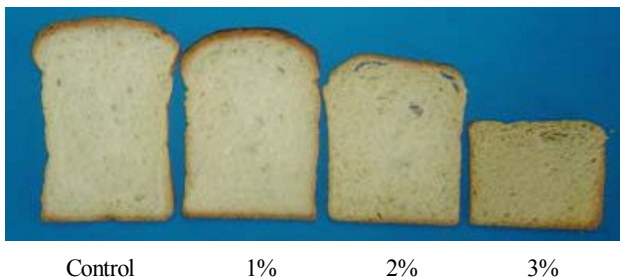


Fig. 1. Internal appearance and volume of white pan breads with garlic powder.

크며 얇은 세포벽과 기공이 좋은 내상을 보이게 된 것으로 생각되어진다. 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 기공이 거칠고 불균일하게 나타났으며, 색깔도 어둡고 부피도 감소하는 경향을 나타내었다. 마늘 분말 3% 첨가 식빵은 기공이 거칠고 불균일하며 부피가 가장 작고 어두운 색깔을 나타내었다.

## 요약 및 결론

마늘 분말이 첨가된 기능성 식빵을 제조하기 위하여 마늘 분말을 1~3% 비율로 첨가하여, 식빵의 품질 특성 및 관능검사를 실시하였다. 수분과 조지방 함량은 대조구가 가장 높게 나타났으며, 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였고, 조회분 함량은 변화가 없었다. pH는 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 무게는 대조구가 가장 낮았으며, 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 증가하였으며, 부피와 굽기 손실률은 마늘 분말이 증가할수록 감소하였다. 색도는 마늘 분말의 첨가량이 증가할수록 L값은 낮아졌으며, a값과 b값은 증가하였다. 수분 활성도는 대조구가 가장 높게 나타났으며, 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 낮아졌다. 조직감 측정에서 경도는 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 증가하였으며, 탄력성은 감소하였다. 관능검사는 맛, 향미 및 전체적인 선호도의 경우 마늘 분말 1% 첨가구가 가장 높게 나타났으며, 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 색, 외관, 입안에서 느낌 및 질감은 감소하였다. 이와 같은 결과로 마늘 분말의 1% 정도 첨가는 식빵의 품질이 증가되고, 기능성 빵으로써의 개발 가능성이 있다고 생각되었다.

## 참고문헌

1. Lee, CB. The plant picture book ahanist, p203. Direction in Bit Co. Seoul. Korea. 1979
2. Jo, JS. Food materials, pp.154-155. Gijeonyungusa. Seoul. Korea. 1990
3. Sharma, KK, Sharma, AL, Dwived, KK and Sharma, PK. Effect of raw and boiled garlic on blood cholesterol in butter

Table 8. Results on the sensory evaluation of white pan breads with various concentrations of garlic powder

Samples <sup>1)</sup>	Overall preference	Color	Taste	Flavor	Texture
Control	6.00±1.10 <sup>2)</sup>	5.33±1.37 <sup>a</sup>	5.30±1.37 <sup>a</sup>	4.15±1.94 <sup>d</sup>	5.66±1.51 <sup>a</sup>
1%	6.17±0.98 <sup>a</sup>	5.50±0.84 <sup>a</sup>	5.27±1.03 <sup>a</sup>	4.27±1.03 <sup>c</sup>	5.03±1.33 <sup>a</sup>
2%	4.33±0.52 <sup>b</sup>	5.67±1.75 <sup>b</sup>	5.00±1.10 <sup>b</sup>	4.30±1.21 <sup>b</sup>	4.67±1.03 <sup>b</sup>
3%	2.17±0.98 <sup>c</sup>	4.17±2.40 <sup>c</sup>	2.67±1.37 <sup>c</sup>	4.33±1.63 <sup>a</sup>	2.83±0.75 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Samples are the same in Table 1,

<sup>2)</sup> Values are mean±SD, Values within different superscripts are significant for each groups at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.

- fat lipidaemia. *The Ind. J. Nutr. Dietet.* 10:176-181. 1976
4. Lawson, KK, In, LD and Bauer, R. Phytomedicines of Europe their chemistry and biological activity. Ass symposium series, pp.16-29. 1998
  5. Heinerman, J. The healing benefits of garlic, pp.25-30. Keats publishing Inc. 1994
  6. Lee, BK. The Chemistry of garlic and onion, pp.163-168. Shinkwang publishing Inc. 1985
  7. Kamanna, V and Chandrase, KN. Chemical and physiological effects of garlic. *J. Scientific Industrial Research.* 42:401-409. 1983
  8. Walton, L, Herbold, M and Lindgren, LL. Bacterial effect of vapors from crushed. *Food Research.* 10:163-170. 1936
  9. Cavallito, CJ and Bailey, JH. Allicin the antimicrobial principle of *Allium sativum* L. isolation physical properties and antibacterial action. *J. Am. Chem.* 66:55-61. 1994
  10. Kominato, S, Syozi, NH and Kimori, TY. Studies on biological active component of garlic. *Japan Panetsos.* 15:123-132. 1976
  11. Chio, DJ, Shin, JH, Lee, SJ, Lee, HJ and Kwon, OC. The quality characteristics of cookies prepared with different forms of shredded garlies. *Kor. J. Food & Nutr.* 20:282-288. 2007
  12. Cheng, GC, Lee, JY, Kim, DC, Suh, SO and Hwang, WI. Inhibitory effect of *Salvia miltiorrhiza* extract on growth of some cancer cells. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 29:726-731. 2000
  13. Kim, HJ, Han, J, Yang, EJ, Lee, KR and Lee, IS. Chemoprevention effect of polyzellus mutiplex, a wild and edible mushroom. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 29:161-167. 2000
  14. Kim, ML, Park, CS, An, SH. Effect of spice powder on the characteristics of quality of breads. *Kor. J. Soc. Food Sci.* 16:245-254. 2000
  15. AOAC. Official method of analysis 13th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC. USA. 1980
  16. Prosky, L, Asp, NG, Furda, I, Dervieriers, JW, Schweizer, TF and Harland, BA. Determination of total dietary fiber in foods and food products. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 68:677-679. 1987
  17. Kim, YH. Effect of silk properties on physicochemical properties of breads dough. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 36:246-256. 2004
  18. Pyler, EJ. Physical and chemical test method, p891. Baking science and technology, Sosland pup Co. American Kansas. 1979
  19. Kim, YS, Jeon, SS and Tung, ST. Effect of lout root powder on the backing quality of breads. *Kor. T. Soc. Food Cookery Sci.* 18:413-425. 2002
  20. Kim, EJ and Kim, SM. Breads properties utilizing extracts of pine needle according to preparation method. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 30:542-549. 1998
  21. Lee, YW and Shin, DH. Breads properties utilizing extracts of mume. *Kor. J. Food Nutr.* 14:305-310. 2001
  22. Sas Institute Inc. Sas/stat user's guide version 6.03. stactical analysis systems institute. Cary. NC. USA. 1998
  23. Magoffin, CD and Hoseney, RC. A review of fementaion. *Bakes Digest.* 48:22-29. 1974
  24. Lee, JO, Lee, SA, Kim, KH, Chio, JJ and Yook, HS. Quality characteristics of cookies added with hot-air dried yellow and red onion powder. *Kor. J. Soc. Food Sci. Nutr.* 37:342-347. 2008
  25. Kim, BR, Chio, YS and Lee, YS. Study on bread-making quality with mixture of buckwheat-wheat flour. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 29:241-247. 2000
  26. Chio, OJ, Ko, MS, Kim, YD, Kang, SK and Lee, HC. Variation of retrogradation and of preference of bread with added flour of *Angelica keiskei* Koidz during the storage. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 28:121-131. 1999
  27. Jung, JY, Chung, HJ and Kim, WJ. Quality characteristics of bread added with germinated soybean powder. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 35:1260-1266. 2006
  28. Chung, JY, Kim, KH, Shin, DJ and Son, GM. Effect of sweet persimmon powder on the characteristics of bread. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 31:738-742. 2002
  29. Chio, DM, Chung, SK and Lee, DS. Shelf life extension of steamed bread by the addition of fermented pine needle extract syrup as an ingredient. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 36:166-621. 2007
  30. Park, GS and Lee, SJ. Effects of job's tears powder on the characteristics of quality of bread. *Kor. J. Soc. Food Sci. Nutr.* 28:1244-1250. 1999
  31. Jeung, YN, Kang, HA and Shin, MK. Quality characteristics of bread added with anchovy powder. *Food Engineering Progress.* 5:235-240. 2001
  32. Jeung, DS, Lee, BS and Eun, JB. Quality characteristics of bread added with black rice powder. *Kor. J. Soc. Food Sci. Technol.* 34:232-237. 2002